





Doc Ref. **BG2**
Appl. No. 10/717,623

Injection moulding needle valve

Patent number: FR2537497
Publication date: 1984-06-15
Inventor:
Applicant: MANNER OTTO (DE)
Classification:
- **International:** B29F1/03; B29F1/06; B05B1/16; B05B1/24
- **European:** B29C45/28C2, B29C45/28C
Application number: FR19830019961 19831208
Priority number(s): DE19823245571 19821209

Also published as:

 JP59150736 (A)
 DE3245571 (A1)
 CH662085 (A5)
 IT1208194 (B)

Abstract of **FR2537497**

Needle valve has the leading end of the needle guided by a precentring sleeve which has at least one (three lobe-shaped) channel for the passage of the melt during the centring procedure. This sleeve has a female cone with a taper angle which is smaller than the angle between the lines from the forward end of the needle to the rear end of a conical transition of the needle. The precentring sleeve has a female cone and on it three lobe-shaped extensions. The valve needle has at the forward end a cylindrical sealing area (6) of reduced dia.. The taper angle of the cone is smaller than the angle between the lines joining the edges of the forward needle end to the transition end. The dotted lines indicate how a deflected needle is protected. This ensures that needle deflections cause no damage to the forward end of the needle and that no melt has to be deflected into cold areas.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

"BUSE A FERMETURE PAR AIGUILLE POUR MOULES
DE MOULAGE PAR INJECTION"

- La présente invention est relative à une buse à fermeture par aiguille pour moules de moulage par injection, notamment pour moules multiples, dans laquelle le conduit d'amenée de la matière plastique liquide ou de matière analogue contient, dans la zone d'entrée dans le moule, une aiguille qui peut se déplacer dans les deux sens pour passer d'une position de fermeture à une position d'ouverture et qui, à son extrémité assurant la fermeture, comporte une zone cylindrique de diamètre inférieur à celui de sa plus grande partie, le passage du plus grand au plus petit diamètre s'effectuant de préférence suivant une surface conique et/ou arrondie.
- Une buse à fermeture à aiguille d'un type analogue est décrite par le brevet allemand 2 644 670. Une partie terminale de l'aiguille, cylindrique et de moindre diamètre, se loge, dans sa position de fermeture, dans un alésage de dimensions correspondantes ménagé dans la paroi d'injection du moule située à la suite et empêche toute arrivée ultérieure de masse de moulage. Le mouvement de fermeture de l'aiguille peut s'effectuer de différentes manières, par exemple sous l'action de ressorts de pression ou, notamment, sous l'action de leviers pivotants commandés par des pistons hydrauliques ou pneumatiques. L'inconvénient de ce système de fermeture à aiguille consiste en ce que, dans la position d'ouverture de l'aiguille et notamment pendant le mouvement de fermeture, l'aiguille peut être décentrée par la matière de moulage, constituée de préférence par de la matière plastique, de sorte que, dans la partie cylindrique voisine de l'orifice de fermeture, l'aiguille peut ne pas s'engager exactement dans l'ouverture ménagée à cet effet, mais se heurter auparavant à la paroi de cette ouverture, ce qui, à la longue, peut endommager sa pointe et la paroi de l'ouverture.
- On connaît donc un grand nombre de buses à fermeture à aiguille dans lesquelles l'aiguille a une extrémité se

terminant par une pointe qui s'engage dans une ouverture conique correspondante.

Par ailleurs, le brevet allemand 2 832 877 décrit une aiguille ayant une extrémité cylindrique qui est maintenue par un corps de guidage, de sorte qu'elle n'est pas décentrée. Ce corps de guidage entoure directement l'aiguille, de sorte que le courant de matière plastique chaude ou d'une matière de moulage analogue est dérivé latéralement autour de ce corps de guidage et, de ce fait, arrive dans les zones froides de la paroi de la buse et des parties environnantes. De ce fait, la viscosité de la matière de moulage se modifie rapidement, ce qui peut provoquer de grandes modifications des conditions d'écoulement et, dans certains cas, un remplissage insuffisant du moule.

15. Même lorsque le remplissage du moule s'effectue d'une manière complète, il se peut que le produit final laisse à désirer du point de vue optique, mécanique ou dimensionnel si la matière de moulage, notamment la matière plastique, est trop fortement refroidie pendant l'injection.

20 Le but de l'invention est donc de permettre la réalisation d'une buse à fermeture par aiguille du type précité qui, tout en conservant les avantages d'une fermeture très étanche et rapide par l'association d'une partie cylindrique à l'extrémité de l'aiguille et d'un alésage correspondant ménagé dans la paroi du moule, n'impose aucune dérivation de la matière plastique ou d'une matière analogue vers les zones froides tout en évitant toute avarie au niveau de l'extrémité de l'aiguille et/ou du bord de l'alésage.

30 Ce but est atteint, suivant l'invention, du fait qu'au niveau de la partie avant de l'aiguille, la paroi latérale du conduit contenant la matière plastique enserme un corps, préalablement centré pour l'aiguille, qui comporte au moins un conduit pour le passage de la matière

35 de moulage même pendant l'opération de centrage et que le corps préalablement centré a une forme conique dans la direction de la position de fermeture de l'aiguille, l'angle

de ce cône par rapport à l'axe de l'aiguille étant plus petit, c'est-à-dire plus aigu, ou égal à l'angle entre une ligne reliant le bord antérieur de la zone cylindrique de fermeture à la partie élargie de l'aiguille la plus proche le long de diamètres parallèles.

Dans ces conditions, si l'aiguille vient à être décentrée, c'est sa partie élargie qui vient s'appliquer contre la surface intérieure du corps de centrage préalable, de sorte que la surface cylindrique antérieure de l'aiguille, plus fragile, qui doit assurer la fermeture, n'est en contact avec aucune pièce. En même temps, du fait de la présence des conduits, la masse de moulage n'est pas déviée de manière à passer dans des zones plus froides. Au contraire, au niveau du corps de centrage préalable, elle s'écoule entre celui-ci et l'aiguille.

La différence entre l'angle du cône formé par la surface intérieure du corps de centrage préalable et l'angle délimité par la ligne reliant les différentes parties de la surface extérieure de l'aiguille peut être plus grande que l'angle maximal suivant lequel l'aiguille peut être décentrée, de sorte que, dans tous les cas, la surface cylindrique de l'aiguille qui assure la fermeture est protégée contre tout contact avec une autre pièce.

Pour le cas où un décentrage se produirait, il est avantageux qu'au niveau de la zone de contact possible la surface de la partie élargie comporte une zone de transition de profil arrondi entre cette partie, de plus grand diamètre, et la partie de l'aiguille qui assure la fermeture. De ce fait, en cas de contact avec le corps préalablement centré, les forces de frottement entre ce corps et l'aiguille sont maintenues dans des limites restreintes.

Il est particulièrement avantageux que plusieurs conduits, de préférence au nombre de trois, soient répartis régulièrement dans le sens de la périphérie du corps de centrage. Les forces exercées par la pression de la matière de moulage sont alors réparties d'une manière aussi régulière que possible sur l'aiguille, ce qui évite dans une

grande mesure des décentrages dus à la matière de moulage. Le ou les conduits en question peuvent d'ailleurs être ouverts dans le sens radial vers une ouverture centrale de l'aiguille. Cette disposition permet un passage facile
5 de la matière de moulage directement dans l'ouverture de coulée avant que celle-ci soit obturée par la partie cylindrique de l'aiguille qui assure la fermeture.

Il est particulièrement indiqué que l'alésage dans lequel pénètre la partie de l'aiguille qui assure la fer-
10 meture soit d'abord conique, puis, plus près du moule, cylindrique, pour qu'il se rétrécisse dans le sens de la fermeture par l'aiguille. Cette disposition évite que la partie cylindrique de l'aiguille assurant la fermeture se heurte au bord de l'alésage et puisse l'endommager ou sub-
15 bir elle-même des contraintes nuisibles et des déformations.

Il est indiqué que les tolérances pour le corps de centrage préalable soient plus étroites que les tolérances pour la partie qui assure la fermeture, de manière
20 que, dans la position de fonctionnement, la partie assurant la fermeture soit introduite, sans contact, à l'intérieur de l'alésage. On évite, de cette manière, toute avarie dans cette zone, très importante pour la fermeture étanche de la buse à aiguille. L'expérience a montré que
25 lorsque la distance entre la surface extérieure de la partie assurant la fermeture et la paroi de l'alésage est de l'ordre du centième de millimètre, on obtient une étanchéité suffisante même en cas de fortes pressions de la matière plastique. Par ailleurs, lorsque la distance entre
30 l'extrémité de l'aiguille et la paroi de l'alésage dans lequel elle se loge est aussi faible, on obtient au démoulage une pièce sans rugosités. Il est également important que l'extrémité frontale de l'aiguille ait, d'une manière connue, une forme adaptée à la surface du moule.

35 Il est particulièrement avantageux que le corps de centrage préalable soit constitué par un matériau résistant à l'usure. On peut cependant fournir à la matière

plastique ou à la matière analogue, qui se trouve dans le conduit ménagé dans le corps de centrage préalable, assez de chaleur pour éviter des variations de viscosité importantes, car la matière de moulage n'a à parcourir qu'un
5 trajet assez court à l'intérieur de ce corps de centrage préalable et y reste sans être dirigée vers des zones plus froides.

Il est également indiqué que la buse conductrice de la chaleur qui entoure toute l'aiguille soit constituée
10 partout par un matériau bon conducteur de la chaleur et entoure également le corps de centrage préalable. De ce fait, on obtient une température régulière dans la totalité de la buse. La discontinuité ou l'augmentation de distance pour l'apport de chaleur qui intervient au niveau
15 du corps de centrage préalable n'a pas beaucoup d'importance pour la vitesse d'écoulement de la matière de moulage. En effet, la buse conductrice de la chaleur peut, d'une manière connue, être, de l'extérieur, maintenue à la température voulue au moyen d'un dispositif électrique,
20 par exemple par des bandes chauffantes.

Pour éviter, autant que possible, ou réduire au minimum, les décentrages de l'aiguille et pour éviter autant que possible ou réduire au minimum l'usure au niveau du corps de centrage préalable, il est avantageux, suivant
25 une caractéristique importante de l'invention, de monter, à l'extrémité de l'aiguille opposée à son extrémité de fermeture, une tige de piston ou un organe analogue d'un piston de commande pouvant se déplacer suivant le même axe que l'aiguille. Cette disposition évite qu'en cas de différence de température entre le piston d'entraînement et
30 sa tige, d'une part, et le conduit à température élevée, d'autre part, des déplacements transversaux puissent être transmis à l'extrémité de l'aiguille et puissent provoquer le décentrage de cette extrémité et, par conséquent, de
35 l'aiguille.

Il est évidemment connu d'assurer les déplacements de l'aiguille au moyen d'un piston, mais ce piston se

déplace sur le côté, parallèlement à l'aiguille, et son mouvement est transmis à l'extrémité de l'aiguille par l'intermédiaire d'un levier pivotant, les mouvements de pivotement de ce levier étant transformés en mouvements de va-et-vient de l'aiguille, comme l'indique, par exemple, le brevet allemand 2 614 911. Comme des mouvements de ce genre produisent toujours des composantes transversales, le risque d'un décentrage est encore augmenté avec ce dispositif d'entraînement. Par contre, le dispositif suivant l'invention évite le développement de forces de décentrage qui pourraient résulter des mouvements de pivotement du levier.

Cette disposition suivant l'invention peut d'ailleurs être encore améliorée si, pour réduire l'encombrement, on monte, à la suite l'un de l'autre, deux ou plusieurs pistons qui peuvent agir l'un sur l'autre. On peut alors réduire le diamètre des pistons, ce qui permet, dans le cas d'un moule multiple, d'utiliser un grand nombre de moules individuels placés assez près les uns des autres. Ces pistons peuvent cependant fonctionner sous l'action d'air comprimé couramment utilisé dans l'industrie, par exemple sous une pression de 4 à 6 bars, pour fournir une pression suffisante. En choisissant convenablement les diamètres et le nombre de pistons par aiguille, on peut donc obtenir, sans difficulté, dans un espace restreint, la pression nécessaire à la fermeture, par exemple de 100 kilos à l'extrémité de l'aiguille.

La combinaison des différentes caractéristiques indiquées permet de réaliser une buse à fermeture à aiguille pour moules de moulage par injection qui fonctionne avec précision, demande peu de place et assure une fermeture précise et étanche sans aucun risque d'avarie, notamment au niveau de la pointe de l'aiguille. Elle évite en même temps les différences de viscosité dans la matière de moulage.

L'invention est décrite ci-dessous d'une manière plus détaillée en référence au dessin schématique annexé dans

lequel :

Figure 1 est une vue en coupe longitudinale représentant une buse à fermeture à aiguille, son piston d'entraînement et l'entrée dans le moule ;

5 Figure 2 est une vue en coupe, à plus grande échelle, représentant la zone avant de l'aiguille, le corps de centrage préalable et l'entrée dans le moule ;

Figure 3 est une vue en plan par-dessus d'une buse conductrice de la chaleur contenant la corps de centrage
10 préalable sans l'aiguille.

La buse (1) à fermeture à aiguille peut être utilisée pour le remplissage de moules de moulage par injection, notamment de moules multiples. La partie essentielle de cette buse (1) est constituée par l'aiguille (4), qui
15 est montée à l'intérieur du conduit d'amenée (2) de la matière plastique liquide (3) ou d'une matière analogue et peut s'y déplacer, d'un mouvement de va-et-vient, pour passer d'une position d'ouverture à une position de fermeture et est représentée sur les figures 1 et 2 dans sa
20 position d'ouverture.

A son extrémité (5) qui assure la fermeture, cette aiguille (4) comporte une zone de fermeture cylindrique (6) dont le diamètre est réduit par rapport à celui de son autre partie (5). Dans l'exemple de réalisation
25 représenté, la zone de transition entre le grand et le petit diamètre s'amincit en forme de cône.

Suivant l'invention, la buse comprend, au niveau de l'avant de l'aiguille, un corps (8) de centrage préalable de l'aiguille (4) qui comporte au moins un conduit et,
30 dans l'exemple de réalisation représenté, trois conduits (9) (voir surtout figure 3) permettant le passage de la matière de moulage (3) pendant l'opération de centrage. Ce corps de centrage préalable (8) a une forme de cône orienté dans le sens de la fermeture de l'aiguille, l'angle de ce cône par rapport à l'axe de l'aiguille étant
35 plus petit, c'est-à-dire plus aigu, ou au plus égal à l'angle entre une ligne reliant un point extérieur du bord

avant (10) de la zone de fermeture (6) à un point extérieur
situé sur un diamètre parallèle de la partie élargie de
l'aiguille la plus proche (11). Dans ces conditions, même
si l'aiguille vient à être décalée, comme l'indiquent par
exemple les lignes en traits interrompus de la figure 2,
c'est sa partie élargie (11) qui vient s'appliquer contre
la surface intérieure (12) du corps de centrage préalable
(8) avant que le bord avant (10) de la zone de fermeture
(6), plus fragile, puisse venir en contact avec cette sur-
face intérieure (12). Le corps de centrage préalable (8)
coopère donc d'une manière avantageuse avec la partie (11),
relativement solide, de l'aiguille (4) tandis que la zone
de fermeture, qui doit avoir une grande précision, est
protégée dans tous les cas. La différence entre les deux
angles définis ci-dessus doit être de préférence plus
grande que l'angle maximal de décentrage possible de l'ai-
guille (4), de manière à éviter avec certitude tout con-
tact de la zone (6) avec la paroi intérieure (12) du corps
de centrage préalable (8).

Les trois conduits (9) nettement visibles sur la fi-
gure 3 sont répartis, d'une manière régulière dans le sens
périphérique, à l'intérieur du corps de centrage (8). De
ce fait, les forces exercées par la matière de moulage
sur l'aiguille (4) se répartissent régulièrement, ce qui
évite tout décentrage.

La figure 2 met nettement en évidence le contre-alé-
sage (13) dans lequel se loge l'aiguille, le siège de l'ai-
guille dans cet alésage (13) étant également représenté.
Dans sa partie d'entrée supérieure, cet alésage (13) a
une forme conique et ce n'est que dans sa partie (13a)
immédiatement voisine du moule qu'il prend une forme cylin-
drique pour recevoir le bord antérieur de la partie de fer-
meture (6) de l'aiguille (4). Cette disposition réalise
une forme en entonnoir au niveau de la zone de fermeture
(13b), ce qui évite que la surface frontale de l'aiguille
puisse s'arrêter sur le bord de l'alésage (13). On peut
d'ailleurs prévoir, pour la zone inférieure (13b), un

faible jeu de l'ordre du centième de millimètre, ce qui constitue une protection supplémentaire de la zone de fermeture (6) et de l'alésage (13) sans que l'étanchéité en soit compromise. Ce léger écartement entre la zone de fermeture (6) et la paroi de l'alésage (13b) présente l'avantage de permettre un démoulage sans formation de bavures. La figure 2 montre également que l'extrémité frontale de la partie de fermeture (6) de l'aiguille (4) s'adapte exactement à la surface (14) du moule.

10 La figure 3 montre également que les conduits (9) sont ouverts en direction de l'intérieur du corps de centrage préalable (8), où ils sont, dans la position d'utilisation, fermés par l'aiguille poussée vers le bas.

Le corps de centrage préalable (8) n'englobe qu'une très faible partie du trajet parcouru par la matière de moulage (3), de sorte que, même lorsqu'il est constitué par un matériau résistant à l'usure, il n'empêche pas la transmission de la chaleur à la matière de moulage. Dans ces conditions, le manchon conducteur de chaleur (15) qui entoure toute l'aiguille et peut être constitué par un corps bon conducteur de la chaleur, car il n'est pratiquement soumis à aucune usure, peut assurer une répartition uniforme de la température dans cette zone importante du trajet de la matière de moulage, ce qui évite les variations de viscosité. La figure 2 représente d'une part le dispositif de chauffage (16) du manchon (15) conducteur de la chaleur et, d'autre part, la zone dans laquelle ce manchon conducteur (15) entoure également le corps de centrage préalable (8). Le dispositif de chauffage (16) peut être par exemple un dispositif électrique et être constitué par des bandes chauffantes.

La figure 1 représente également le dispositif (17), très important, qui assure le déplacement de l'aiguille (4). Ce dispositif d'entraînement (17) est réalisé de telle manière qu'il n'exerce pas d'efforts transversaux sur l'arbre (18) de l'aiguille, qui, en raison du jeu existant dans le dispositif de guidage (19), pourraient également

provoquer un décentrage de l'aiguille. Au lieu de leviers pivotants agissant sur l'extrémité (20) de l'arbre de l'aiguille, on utilise, dans le cas de l'invention, une tige de piston (21) montée directement sur l'aiguille (4) de manière à avoir le même axe qu'elle et associée à un piston (22): Ce piston (22) est soumis à l'action d'une autre tige de piston (23) d'un deuxième piston (24), qui a également le même axe. Le dispositif comporte également des ouvertures (25) assurant une arrivée d'air jusqu'aux deux pistons (22) et (24) qui peuvent être soumis à l'action d'air comprimé ordinaire. Au-dessous du piston inférieur (22) l'appareil comporte, à une distance égale à la hauteur H, une butée (26) qui se trouve à une distance H de la face inférieure du piston égale au trajet de fermeture H de l'aiguille indiqué sur la figure 1 au niveau de la zone inférieure. L'ouverture (27) permet de produire le déplacement de retour du piston (24) et, d'une manière analogue, celui du piston (22). Le mouvement de retour de l'aiguille (4) se produit, d'une manière connue, sous l'action de la pression exercée par la matière de moulage (3) sur une partie élargie (28) formant soupape à l'extrémité inférieure de la tige (18) de l'aiguille.

En utilisant au moins deux pistons (22) et (24) superposés on peut obtenir, dans un espace assez restreint, la force de fermeture nécessaire à l'aiguille (4) pour assurer l'obturation malgré la pression de coulée, de sorte qu'il est possible de monter, dans un espace restreint, plusieurs dispositifs de ce genre constitués par des aiguilles (4) et par leurs dispositifs d'entraînement (17). Dans le cas d'un moule multiple, on peut réaliser des dispositions variées. Cependant, la pression d'air comprimé dont on dispose généralement dans les ateliers ordinaires est suffisante pour fournir les forces relativement grandes nécessaires au déplacement en position de fermeture de l'aiguille (4). Il est également avantageux qu'il ne soit pas nécessaire de prévoir, à côté de l'aiguille (4), un emplacement pour son dispositif d'entraînement. Le dispositif suivant l'in-

vention évite en même temps l'utilisation de ressorts de fermeture agissant dans le sens de l'axe de l'aiguille qui, même lorsque cette dernière est en position d'ouverture, exercent en permanence une pression de fermeture et, de ce fait, ne permettent pas d'obtenir un mouvement de fermeture aussi précis que celui que permettent les pistons.

- REVENDICATIONS -

1. - Buse à fermeture par aiguille pour moules de moulage par injection, notamment pour moules multiples dans laquelle le conduit d'amenée de la matière de moulage liquide contient, dans la zone de passage dans le moule, une aiguille qui peut se déplacer d'un mouvement de va-et-vient pour passer d'une position de fermeture à une position d'ouverture et qui, à son extrémité assurant la fermeture, comporte une zone de fermeture cylindrique de diamètre inférieur à celui du reste de l'aiguille, la transition entre le plus grand et le plus petit diamètre s'effectuant de préférence suivant une surface conique et/ou arrondie, caractérisée en ce qu'à l'avant de l'aiguille, la buse comprend un corps de centrage préalable (8), pour l'aiguille (4), qui comporte au moins un conduit (9) pour le passage de la matière de moulage (3) même pendant l'opération de centrage, et en ce que le corps de centrage préalable (8) se resserre suivant une surface conique dans la direction de la fermeture de l'aiguille, l'angle de ce cône par rapport à l'axe de l'aiguille étant plus petit, c'est-à-dire plus aigu, ou égal à l'angle entre une ligne reliant le bord intérieur (10) de la zone de fermeture cylindrique (6) à la partie élargie (11) de l'aiguille la plus proche au niveau de points situés sur des diamètres parallèles.

2. - Buse à fermeture par aiguille selon la revendication 1, caractérisée en ce que la différence entre l'angle du cône du corps de centrage préalable (8) et l'angle délimité par la ligne joignant le bord (10) à la partie élargie (11) est plus grand que l'angle de décentrage maximal de l'aiguille (4) jusqu'à la butée de la partie élargie (11) contre la surface intérieure (12) du corps de centrage préalable (8).

3. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisée en ce qu'au niveau de la partie élargie (11) la zone de transition entre la partie de plus grand diamètre et la partie de fermeture (6)

de l'aiguille (4) présente une zone de contact de forme arrondie.

4. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que
5 plusieurs conduits (9), de préférence au nombre de trois, sont répartis régulièrement dans le sens périphérique à l'intérieur du corps de centrage (8).

5. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que
10 le ou les conduits (9) sont ouverts dans le sens radial vers une ouverture centrale de l'aiguille.

6. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que
15 l'alésage (13) destiné à la zone de fermeture (6) de l'aiguille (4) est conique dans sa première partie (13a) et cylindrique dans sa partie inférieure (13b) proche du moule.

7. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que
20 les tolérances du corps de centrage préalable (6) sont plus étroites que celles de la zone de fermeture (6) dans l'alésage (13), de sorte qu'en position de fonctionnement, la zone de fermeture (6) est logée sans contact à l'intérieur de l'alésage (13, 13b).

25 8. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que la surface extérieure de la zone de fermeture (6) est séparée de la paroi de la zone (13b) de l'alésage (13) qui est voisine du moule par une distance de l'ordre du centi-
30 tième de millimètre.

9. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que
l'extrémité frontale (10) obture, exactement dans la position de fermeture, la surface (14) du moule.

35 10. - Buse à fermeture par aiguille selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le corps de centrage (8) est constitué par un matériau

d'un même système de liaison coulissant étant répartis le long de chacun desdits risers en alternance avec desdites bagues d'un autre dit système de liaison sur un même dit riser. Ce système de liaison coulissant permet aux risers de se déplacer verticalement mais pas transversalement, c'est-à-dire qu'ils restent sensiblement équidistants dans un plan perpendiculaire à leur axe.

5 Dans un mode de réalisation particulier, ledit riser vertical comprend dans sa partie supérieure au-dessus dudit deuxième élément de conduite flexible, un système de conduites isolées constitué d'un ensemble de deux conduites coaxiales comprenant une conduite interne et une conduite externe, un fluide ou
10 matériau isolant, de préférence un matériau à changement de phase de type paraffine ou un composé gélifié étant placé de préférence entre les deux dites conduites, ou encore en maintenant un vide poussé entre ces dernières.

Les jonctions entre les différentes composantes de l'ensemble flotteur, conduite flexible et riser vertical étant situées non loin de la surface, sont
15 soumises aux effets combinés de la houle et du courant. De plus, le support de surface étant soumis non seulement à la houle et au courant, mais aussi aux effets du vent, les mouvements d'ensemble créent au niveau du point singulier que constitue la jonction entre riser et conduite flexible, des efforts considérables dans les divers constituants mécaniques. En effet, le flotteur exerce une traction
20 verticale vers le haut pouvant varier de quelques dizaines de tonnes à plusieurs centaines de tonnes voire même au delà de 1000 tonnes, selon la profondeur d'eau qui peut atteindre 1500m, voire 3000m, et selon le diamètre interne de la conduite qui peut varier de 6" à 14", voire 16". Ainsi les efforts à transmettre sont considérables et les mouvements d'ensemble sont cadencés, entre autres, au
25 rythme de la houle, c'est à dire avec une période variant typiquement, en période agitée, entre 8 et 20 secondes. Les cycles de fatigue cumulés sur la durée de vie du champ atteignent ainsi des valeurs dépassant plusieurs dizaines de millions de cycles. C'est pourquoi une installation selon la présente invention comprend avantageusement au moins un flotteur, de préférence un groupe comprenant une
30 pluralité de flotteurs installé au sommet de chacun, au moins deux dits risers verticaux, agencés de telle sorte que lesdits flotteurs sont maintenus solidaires au moyen d'une structure les supportant et autorisant des déplacements verticaux relatifs de chacun desdits groupes de flotteurs l'un par rapport à l'autre, notamment des déplacements engendrés par dilation différentielle. Lesdits
35 flotteurs sont donc libres de se déplacer verticalement mais ils sont suffisamment espacés pour que, au gré des déformations de leurs structures porteuses, tout

Fig. 1

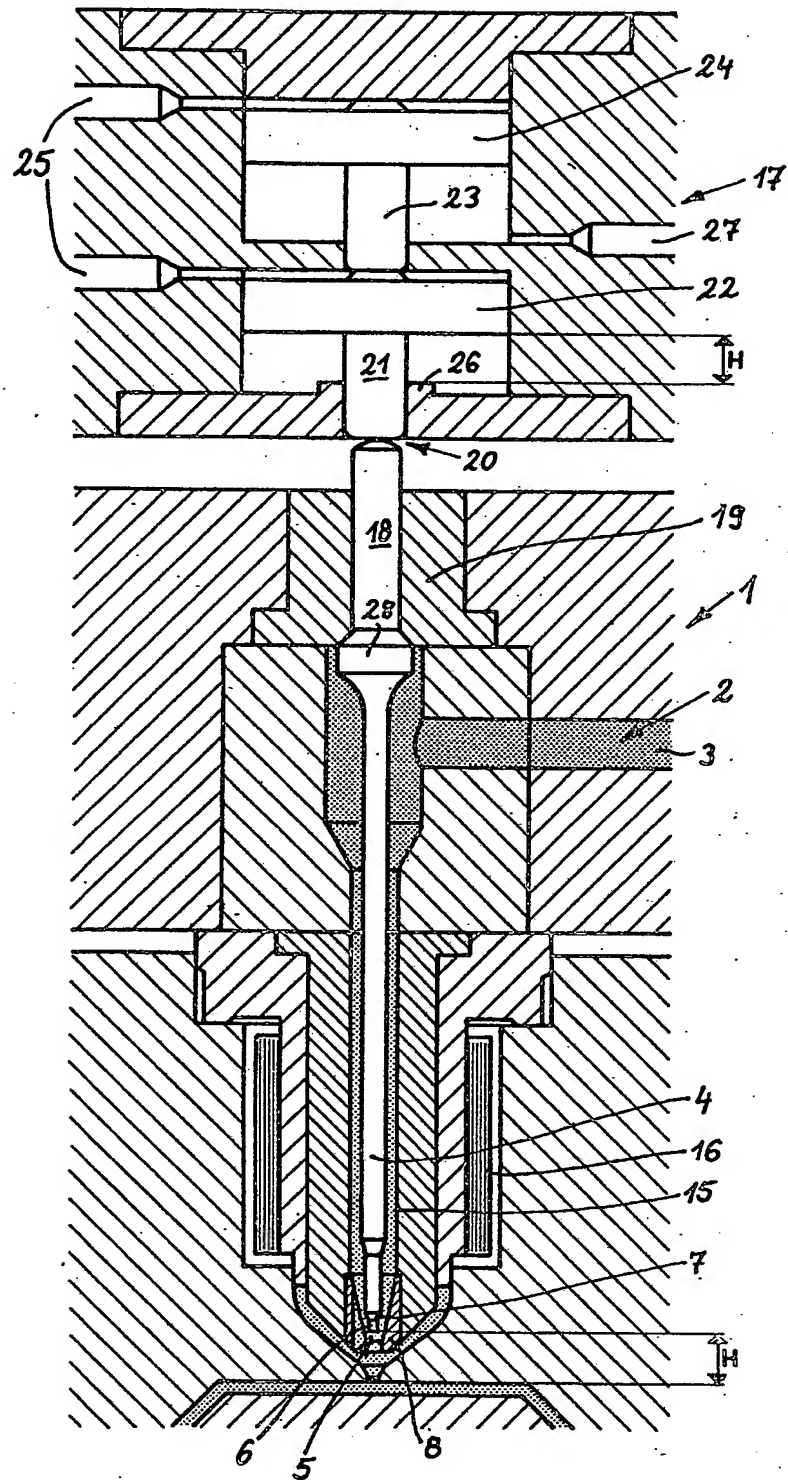


Fig. 3

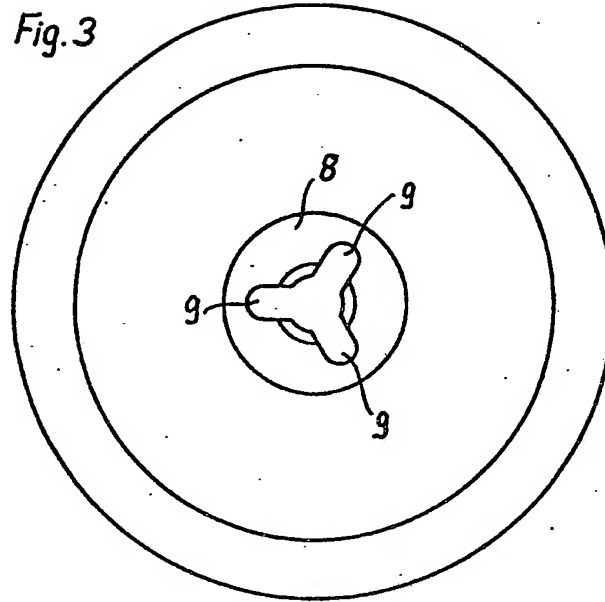
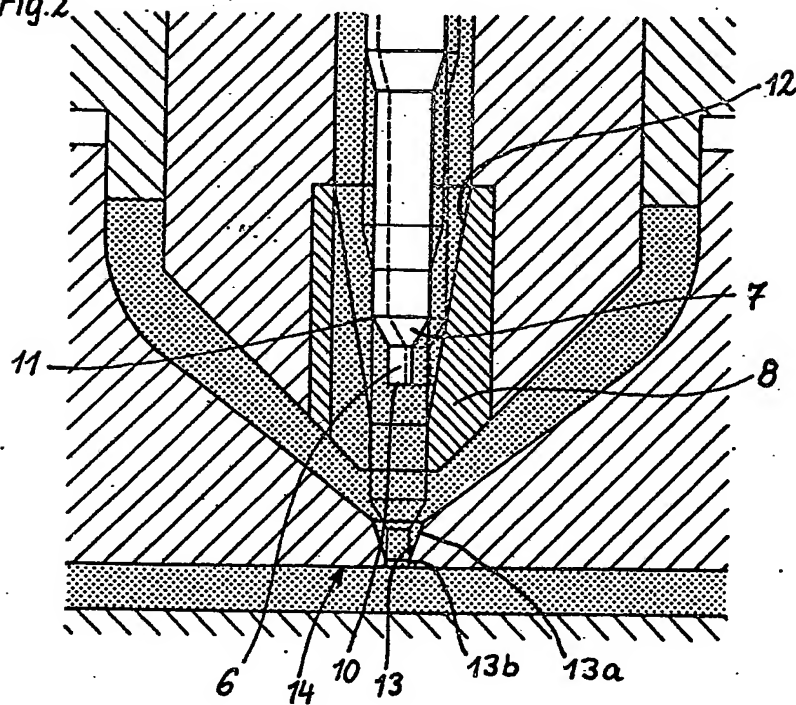


Fig. 2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.